

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. 1	DE 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------	----------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

## 1. CONSIDERAÇÕES

Este documento é uma **MINUTA** que tem como objetivo apresentar a nova especificação de pós-tratamento modular utilizadas em unidades da Sanepar.

A reunião do dia 23/04/2021 tem por objetivo definir os critérios de confecção, em virtude da necessidade da definição das características técnicas. Devido aos questionamentos dos fabricantes, a Sanepar convoca os fabricantes e fornecedores para compartilhar da tomada de decisão de como fazer a compatibilização da especificação. Sendo assim, nessa data, a Sanepar deve apresentar uma metodologia para definição dos equipamentos e compatibilização dos projetos da empresa.

### 1.1 OBJETIVO

Dados, exigências e condições necessárias para execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, pré-operação e operação assistida de um pós-tratamento modular de esgoto doméstico utilizando o processo MBBR (*Moving Bed Biofilm Reactor*) seguido de físico-químico com Flotação por Ar Dissolvido (FAD), ou como alternativa SBR (*Sequencing Batch Reactors*), Lodos Ativados Aeração Prolongada, ou IFAS (*Integrated Film Activated Sludge*); para tratamento com vazão sanitária total média de 110 L/s contendo entrada de energia; elevatórias de recuperação de nível e de lodo; estação completa de pós-tratamento de esgoto; casa de quadros, produtos químicos e equipamentos; emissário.

**Observação 1.1:** o detalhamento do objeto está no item 6 desta especificação.

**Observação 1.2:** não serão aceitas estações enterradas ou semi-enterradas.

## 1. NORMAS A SEREM UTILIZADAS

Devem ser seguidas as normas, seus apêndices e suas normas de referência, em última revisão para o projeto, construção e testes do objeto licitado:

ABNT NB-599	Forças Devidas ao Vento, em edificações.
AWS D1.6/D1.6M	Structural Welding Code: Stainless Steel
AWS D1.1	Structural Welding Code : Carbon Steel
EN 1993-4-2 – EUROCODE 3	Design of steel structures- Part 4-2: Tanks.
ASTM D638	Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.
ASTM D882	Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting.
ASTM D790	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. DE 2 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

	and Electrical Insulating Materials.
ASTM D256	Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics.
ASTM D635	Standard Test Method For Rate Of Burning And/Or Extent And Time Of Burning Of Plastics In A Horizontal Position.
ASTM D2240	Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness.
ASTM D792	Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement.
ABNT NRB 5419	Proteção contra descargas atmosféricas – PDA
AWS D1.2	Structural Welding Code – Aluminum
NR	Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego.
ASME RTP - 1	1. The American Society of Mechanical Engineers (ASME) – (RTP) Reinforced Thermoset Plastic Corrosion-Resistant Equipment
ABNT NBR – 7675	PN 10
ABNT NBR 15708-1	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais.
ABNT NBR 15708-2	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Guarda-corpo.
ABNT NBR 15708-3	Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Grade de Piso.
NBR 12.209/2011	Projetos de Estações de Tratamento de esgoto sanitário
ABNT NBR 6118	Projeto de estrutura de concreto – procedimento
ABNT NBR 6484	Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio
ABNT NBR 6122	Projeto e execução de fundações
MOS	Manual de Obras de Saneamento – Sanepar
MPS + Notas técnicas	Manual de Projetos de Saneamento – Sanepar

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE <b>EB 16.7.0.006</b>	PÁG. <b>3</b>	DE <b>13</b>
----------------------------	--------------	---------------------------------	--	------------------	-----------------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO  
OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L  
CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

MPOEA	Manual de Projetos Elétricos e Automação – Sanepar
ABNT NBR 8400	Equipamentos de elevação e movimentação de carga

## 2. Dados de entrada do efluente para o desenvolvimento da ETE

- Vazão média atual: 60 L/s
- Vazão média de final de plano: 110 L/s
- Vazão de pico ou máxima da estação de final de plano: 162 L/s
- Água potável na ETE: ligação Sanepar.

Parâmetro do efluente de entrada da ETE	Concentração Máxima (mg/L)
<b>Demanda Química de Oxigênio - DQO</b>	1125
<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO</b>	560
<b>Sólidos suspensos Totais</b>	470

Parâmetro do efluente de saída dos Reatores	Concentração Máxima (mg/L)
<b>Demanda Química de Oxigênio - DQO</b>	300
<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO</b>	180
<b>Sólidos Suspensos Totais</b>	90

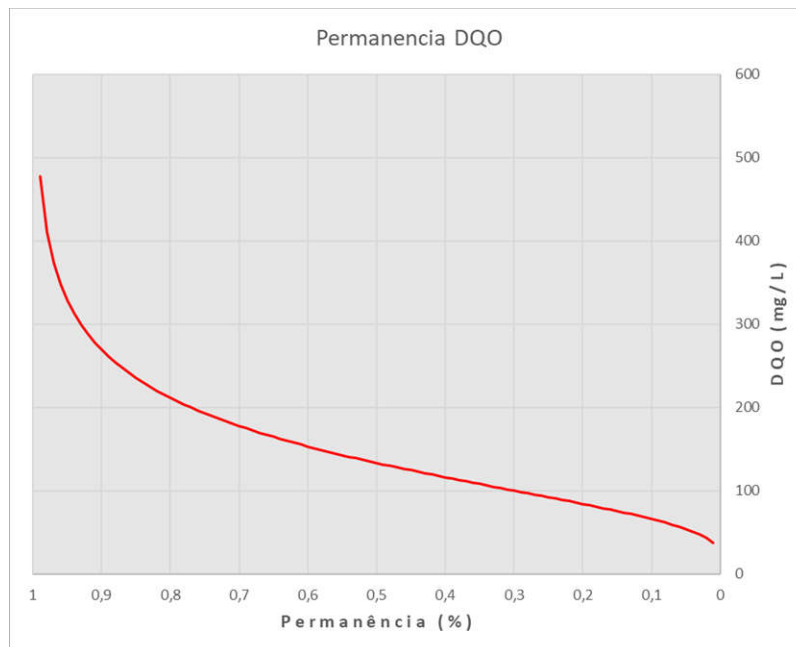
Os reatores existentes possuem capacidade para 80 L/s, sendo assim é necessário prever a vazão excedente direto para o pós-tratamento quando a ETE ultrapassar essa vazão. É de responsabilidade da contratada a execução da tubulação para transporte da vazão excedente para o pós-tratamento.

O gráfico abaixo apresenta a curva de permanência dos resultados analíticos operacionais para DQO na saída dos reatores, referente aos anos de 2019 e 2020.

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE <b>EB 16.7.0.006</b>	PÁG. DE <b>4 13</b>
----------------------------	--------------	---------------------------------	--	------------------------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L  
CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**



**Observação 3.1:** Eficiência energética mínima da planta da ETE: menor que 1,20 Kwh/m<sup>3</sup> tratado.

### 3. Exigência do efluente de saída da ETE

Parâmetro do efluente de saída	Concentração Máxima (mg/L)
<b>Demanda Química de Oxigênio – DQO</b>	40
<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO</b>	20
<b>Sólidos Suspensos TOTAIS</b>	50

**Observação 4.1:** Para etapa final poderá ser considerado Decantação Convencional, Decantação Acelerada ou Flotação por Ar Dissolvido para atingimento dos sólidos totais na saída da estação de tratamento, com auxílio de coagulação química.

**Observação 4.2:** A estação de esgoto deverá atender em 100% do tempo os parâmetros de saída quando operando dentro dos dados de entrada previstos no item 3.

**Observação 4.3:** Todo o material exposto ao sol deve ter proteção contra raios UV.

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. 5	DE 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------	----------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

#### 4. SERVIÇOS COM FORNECIMENTO TOTAL DE MATERIAIS A SEREM EXECUTADOS:

- Execução dos projetos do objeto licitado: hidráulico, mecânico, elétrico, automação, geotécnico, estrutural.

**Observação 5.1:** Devem atender aos critérios estabelecidos na NBR 12.209, onde for aplicável (podem ser aceitos critérios diferentes, desde que adequadamente justificados pela CONTRATADA) mais critérios definidos nesta especificação.

**Observação 5.2:** Quanto aos níveis de ruído deve atender a Resolução CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990.

**Observação 5.3:** Quanto às condições e padrões de lançamento de efluentes deve atender ao especificado no item 4 desta EB, mais resoluções CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, e CONAMA nº 357, de 17 de maio de 2005.

**Observação 5.4:** A operacionalização do sistema de tratamento deve ser automatizada e integrada ao regime de vazão, garantindo que não haja necessidade de ajustes manuais do operador a partir de oscilações de vazão, e que seja adequada à presença de somente um operador em horário comercial. Deve também possuir controle automatizado de Oxigênio Dissolvido.

- Execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, pré-operação e operação assistida do objeto licitado. Todos os produtos devem conter embalagens dos itens que necessitem de proteção para transporte. O transporte nacional e/ou internacional, incluindo os impostos nacionais e internacionais, pedágios, carga e descarga de todo material no local de instalação, inclusive custos aduaneiros, armazenamento adequado, vigilância e segurança dos materiais durante todo o período do fornecimento até o aceite final.
- Inspeção e testes em fábrica do objeto licitado.
- Treinamento de operação e manutenção – mínimo 20 h para até 5 profissionais.  
Observação: (1) pré-operação de todos os equipamentos com laudo ou relatório do fornecedor; (2) operação assistida até estabilização do processo e atingimento dos parâmetros da especificação: tempo mínimo: 4 meses.

#### 5. DETALHAMENTO DO OBJETO LICITADO – UNIDADES CONTRUTIVAS

Poderá ser utilizada a área da lagoa para implantação do pós-tratamento modular caso a contratada tenha interesse. Entretanto será de total responsabilidade da contratada o manejo do lodo existente e as obras necessárias para sua utilização.

- 6.1 Entrada de energia, elétrica e automação: a entrada de energia deve atender a carga necessária da do objeto licitado. Faz parte do fornecimento a extensão de rede ou o reforço de rede para atender o objeto licitado, quadros elétricos, quadros de automação, ramais alimentadores, ramais de comunicação e

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. DE 6 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L  
CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

automação, aterramento e iluminação (interna e externo) todos atendendo o MPOEA, MPS e as regras da concessionária de energia local. Adequação da entrada de energia existente para atendimento do objeto licitado. A entrada de energia disponível na estação: A ETE conta com entrada de energia com 75 kVA, trifásico, com tensão elétrica secundária de 220 V classe 13,8 KV com disjuntor de proteção de 200A. Considerar que não há folga para acréscimo de novas cargas na entrada existente. Caso necessário, a adequação da entrada de energia deverá ser fornecida e executada pela contratada em função da carga elétrica para o objeto licitado, sem interromper o fornecimento de energia para as cargas existentes.

É de responsabilidade da contratada a elaboração e aprovação do projeto da entrada de energia junto a concessionária local de energia elétrica.

Os serviços de elaboração de projetos de extensão ou reforço de rede, bem como a execução em campo das atividades de extensão ou reforço de rede devem ser executados por empreiteira cadastrada na concessionária local de energia elétrica para esse fim.

As cargas existentes devem ser consideradas no dimensionamento da entrada de energia.

- 6.2 Elevatória de lodo: a elevatória de lodo deverá direcionar o lodo do pós-tratamento e dos reatores para um *skid* de desidratação, o qual deverá seguir a especificação técnica de *skid* (Código de material 314284 - EB/GPES/000000107-04 - ESTACAO COMPACTA DE DESAGUAMENTO DE LODO PARA ETE VAZAO NOMINAL 25 M3/H) anexa. Deverá ser prevista a desidratação do lodo gerado no pós-tratamento e nos reatores existentes, que hoje geram 0,347 m<sup>3</sup>/h de lodo.
- 6.3 O efluente do pós-tratamento deverá ser direcionado até a Caixa para lançamento efluente, ao lado do PV 20, que está identificada na Planta Baixa no Anexo I. Este local deve ser o possível ponto de coleta de esgoto tratado.
- 6.4 Sala dos quadros, sala dos produtos químicos, sala dos sopradores e sala das bombas. A área mínima de 100m<sup>2</sup> atendendo as distâncias mínimas e condições operacionais para áreas operacionais.
- 6.5 Elevatória de recuperação de nível: toda necessidade de recuperação de nível deve ser atendido por elevatórias de processo considerando a densidade e viscosidade do fluido bombeado.
- 6.6 Tratamento MBBR com físico-químico e Flotação por Ar Dissolvido. Serão avaliadas alternativas em SBR (*Sequencing Batch Reactors*), Lodos Ativados Aeração Prolongada, ou IFAS. A bomba de descarte lodo deve ser prevista no processo para remoção da fase sólida
- 6.7 Acesso e calçamento: conforme MPS e MOS. Os acessos e calçamentos devem em pavimentação asfáltica ou concreto armado atendendo para as cargas de rolagem da estação.

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. 7	DE 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------	----------

## ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

**Observação 6.1:** Todas as válvulas, preparo de produto químico, dosagem de produto químico, descarte de lodo decantado/flotado e avaliação dos parâmetros de controle do processo devem ser automáticos e feitos por sensores, com previsão de controles redundantes. Por exemplo: controle de dosagem de coagulante por sondas de pH, e em caso de falha na sonda de pH, o sistema alterna para controle por vazão (redundância de controle).

**Observação 6.2:** Um módulo de anti-espumante deve ser previsto na entrada do pós-tratamento e na saída da estação para aplicação contínua ou eventuais.

6.8 Para materiais das tubulações: usar as notas técnicas <http://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/modulo-16-notas-tecnicas>.

6.9 Para as bombas submersível principal e reserva usar com selo mecânico duplo Inferior: carbeto de silício Superior: grafite ou cerâmica, Classe de isolamento F, IP68, carcaça da bomba e rotor/propulsor: GG20, vida útil de rolamentos 50.000 horas. Para todas as bombas deve ser considerado pelo menos um conjunto principal e outro reserva.

6.10 Para a elevatória é aceito o modelo compacto de marca homologada na Sanepar. Caso a recuperação de nível seja diretamente na lagoa de decantação, prever somente os conjuntos motor-bomba e a estrutura metálica para sustentação das mesmas.

6.11 Escadas, grade de piso e guarda corpo em PRFV conforme norma ABNT 15708 ou em aço inox AISI 316L.

6.12 Estação de esgoto:

**Observação 6.3:** Todos os materiais plásticos devem ter aditivo para resistência contra ultravioleta.

**Observação 6.4:** Considerar medidor de vazão de ar admitido pela bomba de microbolha: rotâmetro para medição de ar admitido pela bomba de microbolha. Este equipamento deve ser fabricado em plástico de engenharia e resistente a UV.

**Observação 6.5:** As pressões e vazões das elevatórias são definidas pela empresa fornecedora em atendimento ao processo proposto.

**Observação 6.6:** O sistema de tratamento deve operar sem emissão de odor e aerossóis. As estruturas quando fechadas devem possuir acessos com tampas de fácil manuseio e com sistema eficaz de vedação.

Para a ETE:

- Material das hastes, eixos, correntes, suportes ligados a estrutura devem ser em aço inox AISI 316L.
- Material do costado devem ser em AÇO INOX ASI 316L OU AÇO VITRIFICADO
- Tubulações internas do processo de tratamento: aço inox AISI 316L.
- Tubulações submersas de ar: aço inox AISI 316L.

- **O enchimento randômico.** Para MBBR as características mínimas certificadas são:

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. 8	DE 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------	----------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L  
CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

- Matéria-prima: PEAD – Polietileno de Alta Densidade – Virgem.
- Densidade: 0,95 até 0,96 g/cm<sup>3</sup>
- Área Superficial Total: mínimo 700 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.
- Área Superficial Protegida: mínima 500 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.
- Dimensões: 24 até 26 mm de diâmetro X 13 até 15 mm de comprimento compatível com as áreas informadas.
- Quantidade: de 85.000 até 87.000 peças por m<sup>3</sup>.

**Observação 6.5:** em caso de mídias de diferente configuração, o fornecedor deverá realizar simulação hidrodinâmica que comprove que o material mídia+biofilme se movimentará por todo o volume do tanque com a configuração calculada.

- **Difusores de ar.** Para MBBR, SBR ou aeração prolongada as características mínimas do difusor são:
  - Matéria-prima da membrana: EPDM ou Nitrílica ou Neoprene ou SBR ou Aço Inox 316L.
  - Tipo de montagem: rosqueado ou soldado.
  - Sistema antientupimento: tipo triplo ou por injeção de ácido externo.
  - Tipo de bolha: grossa ou fino (dependo do processo)
  - Garantia mínima de funcionamento: 5 anos com operação 24h.
- **Sopradores de ar.** Para MBBR, SBR ou aeração prolongada, as características mínimas do soprador são:
  - Tipo: Centrífugos, parafusos e roots atendendo o limite de consumo de energia elétrica.
  - Vida dos rolamentos: 50.000 h L10.
  - Ruído < 85 dB a 1 metro de distância. Edificação pode ser utilizada como redução de ruído.
- **Reservatório e elevatória de água de processo (potável ou reuso):** reservatório de no mínimo 5m<sup>3</sup> fabricados em PRFV ou PP ou PEAD ou inox 316 L. Elevatória de processo para atender as demandas dos equipamentos e laboratórios.
- **Sistema Físico-químico:** As características mínimas são:
  - Produtos químicos – Os produtos químicos deverão ser dimensionados para 30 dias de operação, podendo os tanques ser em PRFV, PP ou INOX. Para tanques de produtos químicos com capacidade igual ou superior a 3 m<sup>3</sup> deverão ser projetados e fornecidos em PRFV, norma ASME RTP-01, não serão aceitos PP ou PEAD. Para tanques de produtos químicos com capacidade inferiores a 3 m<sup>3</sup> projetar e fornecer contêiner em PP ou PEAD com altura da grade: 1.045mm; altura do palete H: 120mm; comprimento: 1.200mm; largura: 1.000mm certificado para o produto químico utilizado. Para produtos químicos que não são compatíveis com o aço inox AISI 316L, as chapas devem ser revestidas com membrana flexível conforme MOS



CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. 9	DE 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------	----------

## ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L  
CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

nas regiões de ataque. Quando produto químico é fornecido em pó prever e fornecer sistema completo de preparo, armazenamento e dosagem de produto químico. Para produto químico cloreto férrico e outros produtos corrosivos para o aço inox AISI 316L, a empresa deve fazer proteção com revestimento polimérico conforme MOS para evitar desgaste prematuro da unidade de tratamento. A aplicação do coagulante deverá ser por bomba dosadora modulada automaticamente, conforme a vazão informada pelo sistema de medição de vazão. O preparador de polímero deve ser automático.

- Bombas dosadoras principal e reserva devem atender as notas técnicas <http://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/modulo-16-notas-tecnicas>.
- Estocagem de polímero: o sistema de estocagem de polímero deve ser coberto e fechado nas laterais e promovido um lugar seco adequado para este fim.
- **Floculadores/Desnitrificação.** Para processos que utilizam floculação ou manutenção de mistura, deve ter no mínimo dois agitadores, com motor elétrico deve ser IPW 55 e se necessário redutor de velocidade com fator de serviço 2. A haste e agitador devem ser em aço inox AISI 316L. Os agitadores devem ser fixados em uma estrutura metálica autoportante e fixada no piso fabricados em aço inox AISI 316L soldada conforme AWS.
- **Flotação:** O sistema deverá ser composto e conter no mínimo:
  - Tanque e calhas removedoras de lodo: o material do tanque deve fabricado INOX AISI 316L OU AÇO VITRIFICADO.
  - Bomba de micro bolha.
  - Raspador de lodo: raspador automático em aço inox AISI 316L apoiados em rodízios. Os eixos, as guias, os rapadores, parafusos, porcas, arruelas, suportes, chumbadores devem ser aço inox AISI 316L. Deve possuir sistema de regulagem de velocidade. Vida do rolamento 200.000 horas L10.
- **Motores elétricos:** carcaça em ferro fundido, norma NEMA MG-1 IP 55, revestimento para ambientes agressivos.
- **Acessórios:**
  - Chumbares, parafusos, porcas e arruelas devem ser AISI 316L.
  - Materiais e instalações elétricas e automação, quadros elétricos e de automação (materiais e circuitos), eletrocalhas, eletrodutos, iluminação, SPDA, aterramento, ramais alimentadores – usar o MPS e ao MOEA para projeto, fornecimento e execução. Cada motor do sistema deve ter proteção individual devidamente dimensionada no painel; todos os botões de comando responsáveis pela operação do sistema devem estar disponibilizados na porta do painel elétrico.
  - Todas as unidades do processo devem ter sistema de esgotamento e drenagem dos tanques de forma a não exigir processos improvisados e acesso adequado à operação e manutenção.

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE EB 16.7.0.006	PÁG. 10	DE 13
----------------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------	------------	----------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

- Todos os motores elétricos, bombas, aspersores, difusores, grades, roscas transportadoras, agitadores, dosadores e outros devem ter acesso adequado por escada e/ou pórticos para possibilitar a manutenção.
- O padrão de revestimento deve atender à especificação da Sanepar – MOS.
- A composição final pode ser em módulo único ou módulos paralelos, desde que atenda a vazão total solicitada.
- Para outros materiais e equipamentos necessários para estação seguir para as válvulas seguir as notas técnicas <http://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas>
- Emissário deve atender as notas técnicas <http://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/modulo-16-notas-tecnicas>.
- Tipo de Fundação: a ser definido pelo projeto estrutural de fundação. A execução da fundação e base de apoio de concreto é de responsabilidade da Contratada, sendo que esta deve realizar o controle de recalque com equipe topográfica.

## 6. MONTAGEM

O fornecedor deve desenvolver de forma completa a montagem pormenorizada, definindo claramente todas as etapas de instalação e inclui, no mínimo, as seguintes informações:

- Indicação das peças de maiores dimensões e maiores cargas.
- Plantas de locação gerais de subsistemas e de tubulações, obedecendo ao sistema de direções ortogonais e utilizando simbologia de convenção de instrumentos, tubulações, equipamentos e outros, indicada pela Sanepar.
- Todas as informações sobre as soldas a serem executadas na obra, inclusive especificações dos eletrodos.
- Ajustes e folgas.
- Aperto de parafusos, molas e outros indicados pela Sanepar.
- Ilustrações e/ou desenhos esquemáticos.
- Outras informações necessárias ao bom andamento dos serviços de montagem.
- Listagem dos conjuntos parciais e subconjuntos que deve ser montados na obra.
- Instruções de manuseio e transporte.

## 7. INSPEÇÃO E ENSAIOS

Os ensaios e exames de rotina devem ocorrer conforme previsão em normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI, ASME e outras), como:

- Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas e outros quando solicitados) dos materiais aplicados na fabricação.
- Ensaios destrutivos e não destrutível quando aplicável.
- Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos.
- Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares.
- Verificação de funcionamento do conjunto.
- Verificação de estanqueidade.
- Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica.

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE <b>EB 16.7.0.006</b>	PÁG. <b>11</b>	DE <b>13</b>
----------------------------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

- Verificação da pintura e de outros tipos de proteção.
- O plano de inspeção e testes deve ser aprovado na Sanepar durante a aprovação dos projetos.

## **8. COMISSIONAMENTO, PRÉ-OPERAÇÃO E OPERAÇÃO ASSISTIDA**

### **8.1 Comissionamento**

A contratada deve realizar o transporte e instalação do sistema, conexões, válvulas, sensores e todos os seus acessórios, assim como realizar os ajustes e testes necessários e colocação em operação. A execução destes serviços por terceiros é autorizada somente com a supervisão de um representante técnico da fabricante, sendo necessária a emissão, por parte da mesma, de documento de aprovação dos serviços prestados. Nesta fase todos os equipamentos fornecidos e instalados pela obra, devem atingir as performances indicadas no projeto.

O comissionamento deve seguir as orientações contidas nos manuais técnicos da Sanepar, com emissão de relatórios e laudos que validem o comissionamento, e acompanhamento da fiscalização.

### **8.2 Pré-Operação**

A contratada deve realizar a Pré-operação mínima de 30 dias consecutivos de atendimento do resultado e deverá ocorrer no mesmo período de trabalho diurno das equipes da Sanepar (entre 8h00m e 17h00m). Caso os parâmetros (item 5.4 Características do Efluente de Saída) não sejam atingidos neste período deve se manter a pré-operação até seu atingimento sem ônus a contratante. Nesta etapa deve ser elaborado e apresentado o manual de operação do sistema, bem como o Plano de Controle Operacional (PCO) para aprovação da Sanepar.

O PCO deve conter, tanto para o afluente quanto para o efluente, as mesmas análises.

A contratada deve apresentar relatórios mensais contendo as atividades realizadas, bem como os resultados das análises e os ajustes necessários ao processo para atingimento dos parâmetros e performance do sistema.

Nessa fase, de pré-operação, a operação do sistema será realizada em conjunto com a Sanepar, porém a contratada deve ter uma equipe mínima de quatro técnicos e/ou engenheiros, sendo um de automação, um eletromecânico e os outros dois de qualquer especialidade desde que tenham conhecimento do sistema.

### **8.3 Operação Assistida**

Após a instalação, comissionamento, ajustes dos equipamentos e pré-operação, a contratada deve fornecer serviço de operação assistida por um período mínimo de 120 dias. Uma equipe de no mínimo duas pessoas da contratada técnicos e/ou engenheiros deve estar presente no local de instalação, a fim de prestar assistência às equipes da Sanepar nos ajustes, configurações, manutenções e quaisquer outros problemas e

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE <b>EB 16.7.0.006</b>	PÁG. <b>12</b>	DE <b>13</b>
----------------------------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO  
OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L  
CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

situações ocorrentes na operação dos equipamentos fornecidos, assim como supervisão, orientação e correção dos procedimentos de trabalho. A equipe da contratada deve estar presente no local de instalação, no mesmo período de trabalho diurno das equipes da Sanepar (entre 8h00m e 17h00m), mantendo-se disponível no período de 24h por dia para eventuais necessidades.

## 9. GARANTIA

A contratada deve garantir o correto funcionamento e desempenho de todo o sistema de tratamento pelo prazo de 12 meses, contados a partir da data do início da operação e emissão do Laudo de Recebimento de Obras (LRO).

Para os tanques a garantia mínima será de 10 anos contados da data de entrega.

A garantia deve cobrir qualquer deficiência de projeto, defeito ou falha de fabricação identificada pela Sanepar em qualquer época. Os defeitos ou falhas devem ser corrigidos imediatamente após a sua ocorrência ou constatação, sem qualquer ônus para a Sanepar. Se quaisquer das peças apresentarem defeitos por falhas de projeto, fabricação ou de execução, a contratada se obriga a substituí-la, sem ônus de qualquer espécie a Sanepar, inclusive de transporte e instalação. Problemas de corrosão serão considerados defeitos de projeto ou de fabricação. Todas as despesas decorrentes do fornecimento e instalação de novos componentes ou acessórios, inclusive o transporte para o local é por conta da Contratada que gerem custos diante dos problemas operacionais do objeto licitado. Estes custos oriundos da paralização do sistema ou de soluções alternativas adotadas durante a existência do problema serão faturados para a Contratada.

## 10. RESPONSÁVEL PELA ESPECIFICAÇÃO

### Especificação elaborada por:

Nome: Leandro Alberto Novak  
CREA: PR-64716/D  
Gerência: GPES  
TELEFONE: (41)3582-2203

Nome: André Augusto Buss Mikowski  
CREA: PR-132.407/D  
Gerência: GPEG  
FONE: (41) 3777-7212

Nome: César Augusto Marin  
CREA: PR-101.166/D  
Gerência: GPES  
FONE: (41) 3330-7882

CÓDIGO PRÉ-QUALIFICAÇÃO	VERSÃO 01	DATA DA APROVAÇÃO 22/04/2021	CÓDIGO EB BASE <b>EB 16.7.0.006</b>	PÁG. <b>13</b>	DE <b>13</b>
----------------------------	--------------	---------------------------------	--	-------------------	-----------------

ASSUNTO

**PÓS-TRATAMENTO MODULAR APOIADO – AERAÇÃO COM MBBR COM FÍSICO-QUÍMICO E FLOTAÇÃO  
OU SBR, LODOS ATIVADOS AERAÇÃO PROLONGADA OU IFAS EM AÇO INOX AISI 316L  
CAP 162 L/s – MUNICÍPIO IRATI – ETE RIO DAS ANTAS**

## **Preenchimento realizado por:**

Nome: Ana Luiza Martinhago  
Gerência: GPES  
FONE: (41) 3582-2160

## **11. ANEXOS**

Appendix A: Layout da área disponível;  
Appendix B: Topografia da ETE Rio das Antas;  
Appendix C: Sondagens da área disponível;  
Appendix D: EB/GPES/000000107 - ESTACAO COMPACTA DE DESAGUAMENTO DE LODO PARA  
ETE VAZAO NOMINAL 25 M3/H